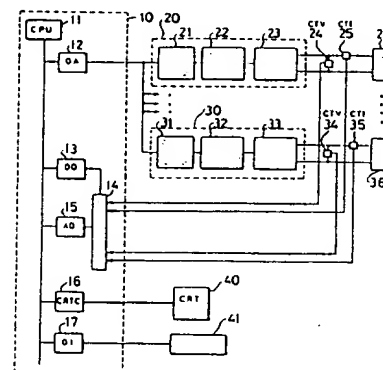


**(54) METHOD FOR ADJUSTING LASER POWER SOURCE**

(11) 1-202384 (A) (43) 15.8.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-24648 (22) 4.2.1988  
 (71) FANUC LTD (72) ETSUO YAMAZAKI(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>4</sup> B23K26/00, H01S3/097, H01S3/10

**PURPOSE:** To simply adjust a laser power source by adjusting the voltage and current of the discharging tube to be adjusted by displaying them on a displaying scope.

**CONSTITUTION:** A bias adjusting circuit 22 and gain adjusting circuit 21 are provided on each laser power source 20 to measure the voltage and current of a discharging tube 26. The voltage and current are converted into digital values after selecting them by a selector circuit 14 and the digital values are displayed on the display scope of a numerical value control device (CNC) 10. The power source number for laser to be adjusted is displayed on a CRT display device 40, the voltage and current of the power source for laser thereof are simultaneously displayed on the scope and an operator carries out bias and gain adjustments according to the display scope of the CRT display device 40. The adjustment can thus be performed with watching the display scope without the need for preparing a special measuring instrument.



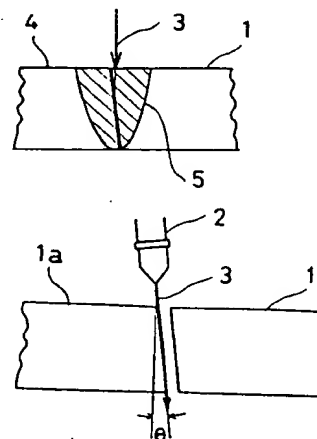
23,33: inverter circuit, 31: gain adjusting circuit, 32: bias adjusting circuit, 36: discharging tube, 41: key board

**(54) LASER WELDING METHOD FOR METAL PLATE**

(11) 1-202385 (A) (43) 15.8.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-25646 (22) 8.2.1988  
 (71) TOSHIBA CORP (72) KAZUTOSHI TAKAISHI(3)  
 (51) Int. Cl.<sup>4</sup> B23K26/00

**PURPOSE:** To easily form a weld zone of high reliability by cutting a pair of metal plates so as to become of the cutting part inclined at specified angle from the vertical direction by a laser beam respectively and joining these both cut faces by laser beam by abutting them.

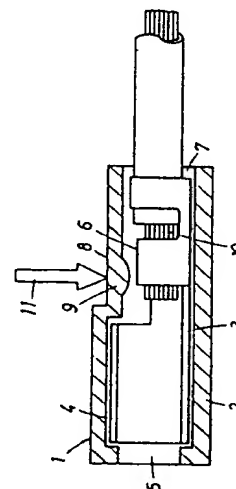
**CONSTITUTION:** A cutting face is obtained by cutting a metal plate 1 by projecting a laser beam 3 thereon by inclining a laser nozzle 2 at 7~15° from the vertical direction. The metal plates 1 and 4 having the cut face are abutted so that the mutual cut faces are closely fitted, the laser beam 3 is projected on this abutting part with moving from the upper part and in the vertical direction for the paper face and a laser weld zone 5 is formed to weld both metal plates 1 and 4. The abutting weld zone improving the reliability can thus be easily obtained.

**(54) LASER MACHINING METHOD FOR TERMINAL AND LASER MACHINABLE TERMINAL**

(11) 1-202386 (A) (43) 15.8.1989 (19) JP  
 (21) Appl. No. 63-25138 (22) 5.2.1988  
 (71) NIPPON KONESHISU K.K.(1) (72) HIROSHI IWATA  
 (51) Int. Cl.<sup>4</sup> B23K26/00, B23K26/12, H01R43/02

**PURPOSE:** To connect an electric wire to the terminal plate of the inner part from the external part of a housing by storing the terminal plate in the housing capable of transmitting a laser energy and facing the electric wire connecting part of the terminal plate to the laser projecting position of the housing.

**CONSTITUTION:** The electric wire 10 of a covered conductor is inserted into a electric wire connecting part 6 from the part of an electric wire inserting port 7. A laser beam 11 is the projected for a short time toward the electric wire connecting part 6 inside a housing 2 and electric wire 10 from the part of a laser projecting position 8. At this time, the energy of the laser beam 11 is hardly absorbed at the part of the material of the housing 2, especially those of the laser projecting position 8 but concentrically projected on the parts of the wire connection part 6 and wire 10 by transmitting it. The metal for connecting of a solder, etc., is then heated to make it in molten state. The wire connection part 6 and wire 10 attain a connection state electrically.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-202384

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月15日

B 23 K 26/00  
H 01 S 3/097  
3/10

M-8019-4E  
A-7630-5F  
Z-7630-5F

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 レーザ電源の調整方法

⑯ 特 願 昭63-24648

⑰ 出 願 昭63(1988)2月4日

⑱ 発 明 者 山 崎 悦 雄 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社  
商品開発研究所内  
⑲ 発 明 者 家 久 信 明 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社  
商品開発研究所内  
⑳ 発 明 者 高 向 英 行 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社  
商品開発研究所内  
㉑ 発 明 者 鈴 木 一 弘 東京都日野市旭が丘3丁目5番地1 ファナック株式会社  
商品開発研究所内  
㉒ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580  
㉓ 代 理 人 弁理士 服部 毅 蔵

明 細 書

1. 発明の名称

レーザ電源の調整方法

2. 特許請求の範囲

(1) 数値制御装置(CNC)とレーザ発振器を結合し、複数の放電管と該放電管に助起電圧を供給するレーザ用電源を有するNCレーザ装置のレーザ電源の調整方法において、

各レーザ用電源にバイアス調整回路、ゲイン調整回路を設け、

前記放電管の電圧、電流を測定し、

セレクト回路で該電圧及び電流を選択した後、デジタル値に変換し、

該デジタル値を前記数値制御装置(CNC)の表示画面に表示し、

前記各放電管ごとにレーザ用電源を調整して、  
くことを特徴とするレーザ電源の調整方法。

(2) 前記調整はバイアス調整、及びゲイン調整

であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ電源の調整方法。

(3) 前記表示画面に、レーザ用電源番号、バイアス調整選択枝、ゲイン調整選択枝、放電管電流、放電管電圧、調整の完了及び調整の未完了が表示されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のレーザ電源の調整方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はレーザ電源の調整方法に関し、特に複数の放電管と複数のレーザ用電源を有するNCレーザ装置での調整を簡単に行うレーザ電源の調整方法に関する。

(従来の技術)

CO<sub>2</sub>ガスレーザ装置等の気体レーザ装置は高出力が得られ、かつ数値制御装置(CNC)と結合して、複雑な形状の加工が可能のために、金属切断等に広く使用されている。

このようなNCレーザ装置では、放電管を直列に結合し、個々の放電管ごとに励起用のレーザ用電源を設けて、励起用電源を供給する方式が採用されている。このような例として、本願出願による特願昭61-208492がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

一方、放電管の電氣的インピーダンスは放電管によって異なるために、放電管の出力分担が一定になるように、レーザ用電源を放電管ごとに調整する必要がある。このために、レーザ用電源ごとに調整用の器具、例えば電圧計あるいはオシロスコープ等を接続して、調整を行っていた。従って、レーザ用電源の調整に長時間を必要としていた。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、複数の放電管と複数のレーザ用電源を有するNCレーザ装置での調整を簡単に行うレーザ電源の調整方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

できる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に本発明を実施するためのNCレーザ装置のブロック図を示す。図において、10は数値制御装置(CNC)、11は全体を制御するプロセッサ、12はレーザ用電源への指令値をデジタル指令値からアナログ値に変換するDA変換器である。13は調整すべきレーザ用電源を選択する選択信号を出力する出力回路、14はセレクト回路であり、レーザ用電源からの測定結果を出力回路13からの出力信号で選択する。15はAD変換器であり、セレクト回路14で選択されたレーザ用電源からの電圧等のアナログ値をデジタル値に変換する。

16はCRT制御回路であり、表示信号を出力し、CRT表示装置40に各種のデータを表示させる。17は入力回路であり、キーボード41か

本発明はでは上記課題を解決するために、

数値制御装置(CNC)とレーザ発振器を結合し、複数の放電管と該放電管に励起電圧を供給するレーザ用電源を有するNCレーザ装置のレーザ電源の調整方法において、

各レーザ用電源にバイアス調整回路、ゲイン調整回路を設け、  
前記放電管の電圧、電流を測定し、

セレクト回路で該電圧及び電流を選択した後にデジタル値に変換し、

該デジタル値を前記数値制御装置(CNC)の表示画面に表示し、

前記各放電管ごとにレーザ用電源を調整していくことを特徴とするレーザ電源の調整方法が、提供される。

〔作用〕

各レーザ用電源ごとに、電圧計及び電流計を設けて、測定した結果を表示画面に表示して、順次調整を実行するので、簡単にレーザ電源の調整が

らの信号をバスに伝送する。

20はレーザ用電源であり、ゲイン調整回路21、バイアス調整回路22、インバータ回路23がある。ゲイン調整回路21はゲインを調整する回路であり、最大出力時の指令値を与え、放電管26の電圧が所定の値になるように、内部の調整用ボリュームで調整する。バイアス調整回路22は放電管が放電を開始するバイアス電圧を調整する回路であり、バイアス電圧を指令し、所定の電圧になるように、内部の調整用ボリュームで調整する。

インバータ回路23は直流電圧を2MHz程度の高周波電圧に変換する回路であり、FET等で構成されている。

24は放電管26の電圧を測定する電圧計、25は電流を測定する電流計である。26は放電管であり、内部にレーザガスが循環され、レーザ用電源からの高周波励起電圧でレーザガスを励起して、レーザ光を発振、増幅させる。

30はレーザ用電源、31はゲイン調整回路、

32はバイアス調整回路、33はインバータ回路、34は電圧計、35は電流計、36は放電管であり、これらの構成要素は前述の構成要素と同じである。このようにレーザ用電源、電圧計、電流計、放電管の群が複数個あり、その数はレーザ出力等によって、決定される。

次に調整方法について述べる。調整すべきレーザ用電源番号が、CRT表示装置40に表示され、そのレーザ用電源の電流、電圧が同時に画面に表示され、オペレータはCRT表示装置40の表示画面に従って、バイアス調整、ゲイン調整を実行していけばよい。従って、特別の測定器を用意したり、取り付けたり、操作する必要がなく、表示画面をみながら調整を行うことができる。

第2図にCRT表示装置40の表示画面の例を示す。図において、50は表示画面であり、51はレーザ用電源の調整用画面であることを表している。52は調整すべきレーザ用電源の番号を示し、53は調整項目を示し、図ではゲイン調整をすべきことを表している。54は未調整電源を示

し、この表示は調整が終了したレーザ用電源の番号は自動的に消えていくようになっている。従って、この表示がなくなれば、全てのレーザ用電源の調整が終了したことになる。

55は測定値等を示す表示であり、図ではバイアス調整が終了して、ゲイン調整をすべきことを表している。電圧は放電管26等の電圧であり、電流は放電管26等に通れる電流である。オペレータはこの表示を参照しながらゲイン調整回路21、バイアス調整回路22等の内部の調整用ボリュームで調整を行う。

56は電源番号を設定するキーであり、57はバイアス調整を指定するキー、58はゲイン調整を指定するキー、59は終了を指定するキーである。これらのキーはソフトキーで構成されている。すなわち、オペレータはこれらのキーを操作して、調整すべきレーザ用電源の番号、バイアス調整、ゲイン調整を選択して調整を実行する。

次に本発明のソフトウェアの処理について、フローチャート図に基づいて説明する。第3図に本

発明のソフトウェアの処理のフローチャート図を示す。図において、Sに続く数値はステップ番号である。

(S1) 調整開始指令によって、調整画面を表示する。

(S2) 調整すべきレーザ用電源の電源番号が入力され、これを読み取る。

(S3) 入力された電源番号Nが表示する。

(S4) セレクト回路への信号を奇数番号として、選択された電源番号の電圧を読み取り、これをA/D変換器でデジタル値に変換して、表示画面に表示する。

(S5) セレクト回路への信号を偶数番号として、選択された電源番号の電流を読み取り、これをA/D変換器でデジタル値に変換して、表示画面に電流値を表示する。

(S6) バイアス調整か調べ、そうならS7へ、バイアス調整でなければS9へいく。

(S7) 調整すべき放電管が放電中か調べる。これは表示画面の電流値によって判別することがで

きる。また、補助的に放電管を直接確認することもできる。

放電中であることが確認できれば、オペレータはバイアス調整回路の調整用ボリュームでバイアス調整を実行し、S4へいく。放電管が放電していないときはS8へいく。

(S8) ランプ指令を出力して放電管を放電させる。第4図にこのランプ指令の例を示す。図において、横軸は時間、縦軸は指令値である。このようなランプ指令を与え、表示画面の電流値によって、放電を確認する。

(S9) ゲイン調整か調べ、そうであればS10へ、そうでなければS2へ戻る。

(S10) 表示電圧と設定電圧が一致するように調整する。一致しないときはS4へ戻り調整用の処理が続行する。一致すれば調整完了表示が表示される。

このように、オペレータは表示画面を見て、その指示に従って、調整を実行すればよく、調整が極めて簡単に実行でき、調整時間も短縮され、熟

観者でなくても簡単に調整ができる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明では、調整すべき放電管の電圧及び電流を表示画面に表示して、オペレータはこの表示を見て、調整を実行できるようにしたので、簡単にレーザ電源の調整ができる。

また、調整時間が短くなり、初心者でも調整を行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を実施するためのNCレーザ装置のブロック図、

第2図はCRT表示装置の表示画面の例を示す図、

第3図は本発明の画面の表示等の処理のフローチャート図、

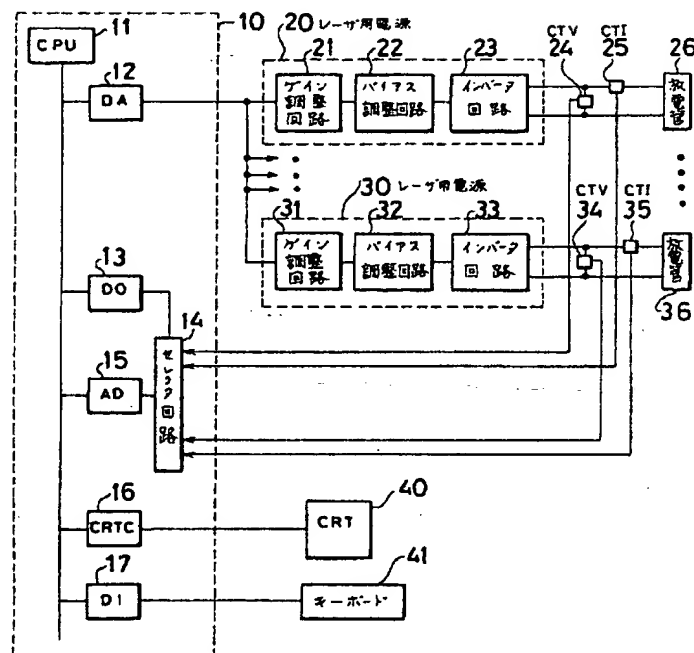
第4図はランプ指令の例を示す図である。

- 1 1 .....プロセッサ
- 1 2 .....D A変換器
- 1 3 .....出力回路
- 1 4 .....セレクト回路
- 1 5 .....A D変換器
- 2 0 .....レーザ用電源
- 2 1 .....ゲイン調整回路
- 2 2 .....バイアス調整回路
- 2 3 .....インバータ回路
- 2 4 .....電圧計
- 2 5 .....電流計
- 2 6 .....放電管
- 4 0 .....C R T表示装置

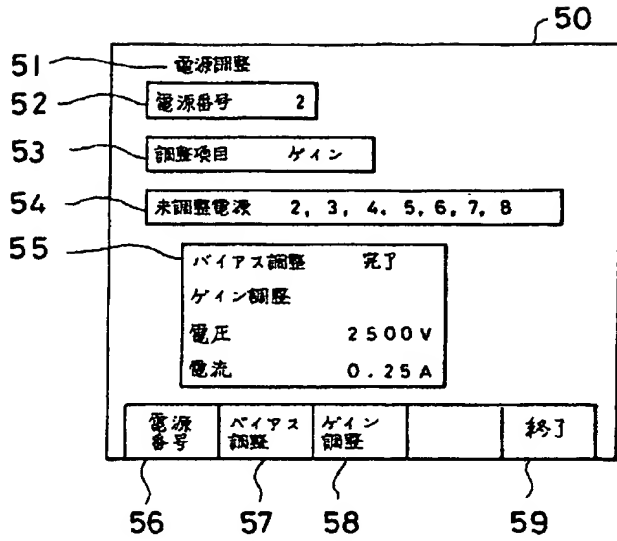
特許出願人 ファナック株式会社

代理人 弁理士 服部毅殿

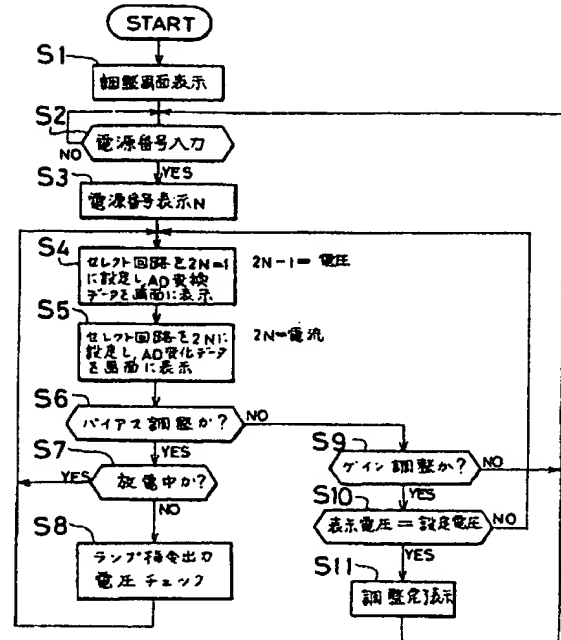
- 1 0 .....数値制御装置 (CNC)



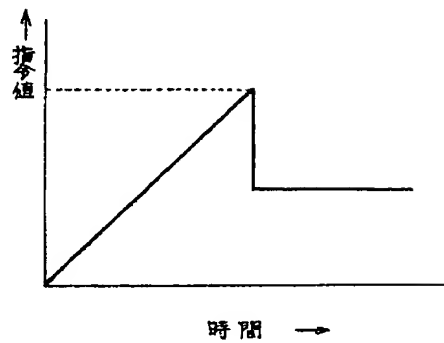
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図